

Uždavinys 1

Dviratininkas važiuoja $v_1 = 27$ km/h greičiu. Iš kokio aukščio spėtų laisvai nukristi rutuliukas kol dviratininkas įveikia 30 m atstumą? (4 balai)

Sprendimas.

Rutuliuko kritimo laikas $t = \frac{h}{\langle v \rangle}$; $\langle v \rangle = \frac{v_0 + v_2}{2} = \frac{v_2}{2}$; $t = \frac{2h}{v_2}$. Rutuliuko galinio greičio išraišką gauname iš mechaninės energijos tvermės dėsnio: $E_k = E_p$; $\frac{mv_2^2}{2} = mgh$; $v_2 = \sqrt{2gh}$.

Dviratininko važiavimo laikas $t = \frac{s}{v_1}$. Laikus sulyginame: $\frac{2h}{\sqrt{2gh}} = \frac{s}{v_1}$. $h = \frac{gs^2}{2v_1^2} = 80$ m.

Atsakymas: rutuliukas nukristų iš 80 m aukščio.

Uždavinys 2

Žmogaus traukia rogutes 75 N jėga 1,5 m/s greičiu. Kokią galią jis išvysto? (3 balai)

Sprendimas

$N = \frac{A}{t}$; $A = Fs$; $s = vt$; $N = \frac{Fvt}{t} = Fv$; $N = 112,5$ W.

Atsakymas: žmogus išvysto 112,5 W galią.

Uždavinys 3

Kokios galios turi būti naftos siurblio elektros variklis, kad per parą laiko išsiurbtų naftą (jos tankis lygus 800 kg/m^3) iš cilindro formos požeminio rezervuaro, kurio spindulys $R = 10$ m, o aukštis $c = 30$ m. Rezervuaro viršus yra $h = 15$ m gylyje žemėje. (5 balai)

Sprendimas.

$N = \frac{A}{t}$, $A = F(h + \frac{c}{2})$, $F = mg$, $m = \rho V$, $V = Sc = \pi R^2 c$. Viską sutvarkę ir išreiškę N , gauname:

$$N = \frac{\rho \cdot \pi \cdot R^2 \cdot c \cdot g \cdot (h + \frac{c}{2})}{t} = \frac{800 \cdot 3,14 \cdot 100 \cdot 30 \cdot 10 \cdot 30}{24 \cdot 3600} = 26167W.$$

Atsakymas: variklio galia turi būti ne mažesnė kaip 26,167 kW.

Uždavinys 4

Plentu 72 km/h greičiu tolygiai juda ilga dešimties automobilių kolona, atstumai tarp automobilių yra vienodi ir daug didesni už automobilio ilgį. Pro stovintį kelių policininką kolona pravažiuoja per 45 s. Koks kolonos ilgis l , koks atstumas tarp gretimų automobilių l_1 ? Kas kiek sekundžių policininką, važiuojantį ta pačia kryptimi $v_1 = 36$ km/h greičiu, aplenks automobilis iš kolonos? Kas kiek sekundžių automobilį iš kolonos aplenkė policininkas, važiuojantis $v_2 = 90$ km/h greičiu? (5 balai)

Sprendimas

Tarkim, v – automobilių kolonos greitis, l – kolonos ilgis. Tada $l = v \cdot t = 900m$.

$$\text{Atstumas tarp gretimų automobilių } l_1 = \frac{l}{N-1} = 100m; \quad t_1 = \frac{l_1}{v-v_1} = 10s; \quad t_2 = \frac{l_1}{v_2-v} = 20s.$$

Atsakymas: kolonos ilgis 900 m, atstumai tarp automobilių 100 m, policininką automobilis aplenkė kas 10 s, policininkas automobilį aplenkė kas 20 s.

Uždavinys 5

Du automobiliai, atstumas tarp kurių $s = 50m$, pradeda judėti vienu metu tolygiai greitėjančiai pagreičiais $a_1 = 1 m/s^2$ ir $a_2 = 2m/s^2$ atitinkamai. Po kurio laiko antrasis pavys pirmąjį, kokie bus jų greičiai prasilenkiant, kokius atstumus bus nuvažiavę iki prasilenkiant? (5 balai)

Sprendimas

Antrasis pavys pirmąjį, nuvažiuavęs atstumą $s_2 = \langle v \rangle t = \frac{v_0 + v_2}{2} t = \frac{v_2}{2} t = \frac{a_2 t}{2} t = \frac{a_2 t^2}{2}$. Pirmasis per tą patį laiką

nuvažiuos atstumą $s_1 = \langle v \rangle t = \frac{v_0 + v_1}{2} t = \frac{v_1}{2} t = \frac{a_1 t}{2} t = \frac{a_1 t^2}{2}$. Pagal sąlygą

$s_2 - s_1 = \frac{a_2 t^2}{2} - \frac{a_1 t^2}{2} = s$. Apskaičiuojame laiką $t = \sqrt{\frac{2s}{a_2 - a_1}} = 10 \text{ s}$, greičius $v_1 = a_1 t = 10 \text{ m/s}$ ir

$v_2 = a_2 t = 20 \text{ m/s}$ bei įveiktus atstumus $s_1 = 50 \text{ m}$ ir $s_2 = 100 \text{ m}$.

Atsakymas: $t = 10 \text{ s}$, $v_1 = 10 \text{ m/s}$, $v_2 = 20 \text{ m/s}$, $s_1 = 50 \text{ m}$, $s_2 = 100 \text{ m}$.

Uždavinys 6

Kokio aukščio yra pilnas vandens 10 cm skersmens cilindrinis indas, jei žinoma, kad slėgio jėgos į dugną ir jo šoninį paviršių yra lygios? (4 balai)

Sprendimas

Slėgio į dugną jėga $F_d = p_d \cdot S_d = \rho g h \pi r^2$, slėgio į šoninį paviršių jėga

$F_s = p_s \cdot S_s = \frac{0 + \rho g h}{2} 2\pi r h = \rho g h^2 \pi r$. Sulyginę jėgas, gauname: $h = r = 5 \text{ cm}$.

Atsakymas: indo aukštis 5 cm..